

Requested Patent: DE4307883A1

Title:

USE OF ANTI-RETROVIRAL SUBSTANCES - TO TREAT MOTOR-NEURONAL
DISEASES ;

Abstracted Patent: DE4307883 ;

Publication Date: 1993-09-23 ;

Inventor(s):

WESTARP MARTIN-EGON DR MED (DE); KORNHUBER HANS-HELMUT PROF
DR (DE) ;

Applicant(s): WESTARP MARTIN EGON DR MED (DE) ;

Application Number: DE19934307883 19930312 ;

Priority Number(s): DE19934307883 19930312; DE19924207863 19920312 ;

IPC Classification:

A61K31/445 ; A61K31/47 ; A61K31/505 ; A61K31/55 ; A61K31/66 ; A61K31/70

Equivalents:

ABSTRACT:

Use of the named antiretroviral substances in the prepn. of medicaments for therapy of motorneuronal disorders is new. The antiretroviral substances are e.g. (a) azidothymidine, didesoxydidehydrothymidine, didesoxycytidine, didesoxynosine, 3-deaza-adenosine, (+)- or (-) 2'-deoxy-3'-thiacytidine(3TC), 3TC-5'-triphosphate, racemic 2'-deoxy-3'-thiacytidine, fluorothymidine, trifluorothymidine, ribavirin, nevirapine-dipuridodiazepinone, TIBO cpds. with no. L697, L661 or R18893 and/or tetrahydro-, imidazo or benzodiazepinethione cpds. with no. R82913. USE/ADVANTAGE - The substances are useful in treatment of e.g. lateral sclerosis, or spinal muscle atrophy, which are almost always fatal.



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 43 07 883 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
A 61 K 31/70

A 61 K 31/55
A 61 K 31/505
A 61 K 31/66
A 61 K 31/445
A 61 K 31/47
// (A61K 31/70,
31:55,31:505,31:66,
31:445,31:47)

DE 43 07 883 A 1

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

12.03.92 DE 42 07 863.6

⑯ Anmelder:

Westarp, Martin-Egon, Dr. med., 7900 Ulm, DE

⑯ Vertreter:

Pöhlner, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 97070
Würzburg

⑯ Erfinder:

Westarp, Martin-Egon, Dr.med., 7900 Ulm, DE;
Kornhuber, Hans-Helmut, Prof. Dr.med., 7906
Blaustein, DE

⑯ Verwendung antiretroviraler Substanzen zur Herstellung eines Arzneimittels zur Bekämpfung
motoneuronaler Erkrankungen

⑯ Nukleosidanaloge Substanzen, nämlich Azidothymidin
und/oder Didesoxydihydro-thymidin und/oder Didesox-
ycytidin und/oder Didesoxyinosin und/oder Kombinationen
hiervon sowie deren Derivate werden zur Herstellung eines
Arzneimittels als antiretrovirales Therapeutikum zur Be-
kämpfung motoneuronaler Erkrankungen vorgeschlagen.

DE 43 07 883 A 1

B schreibung

Die Erfindung bezieht sich auf die Verwendung antiretroviraler Substanz n gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 zur Herstellung eines Arzneimittels.

Zunächst zur Erläuterung der im Oberbegriff angegebenen Verbindungen. Durch den Begriff "Azidothymidin" wird in chemischer Hinsicht eine Substanz bezeichnet, die sich als 3'-Azido-2'3'-Didesoxythymidin darstellt. Es handelt sich um ein Analogon des Thymidins, welches eines der vier in die DNS eingebauten Nukleoside darstellt. Dabei unterscheidet sich das Azidothymidin von Thymidin durch die Substitution der OH-Gruppe an der 3'-Stellung des Desoxyzuckers durch eine Azido-Gruppe. Diese Substanz trägt die INN-Bezeichnung Zidovudin. Sie ist bekannt und wird eingesetzt zur Bekämpfung des Aids-Virus (humannes Immundefekt-Virus - HIV) im Sinne einer Wachstums- und Vermehrungshemmung.

Die Wirkungsweise ist wie folgt: In der menschlichen Zelle wird das AZT (=Azidothymidin) mittels der zellulären Thymidin-Kinase durch Übertragung eines Phosphorsäurerestes in das AZT-Monophosphat überführt. Durch anschließende Thymidilat-Kinase erfolgt die Umwandlung in das Diphosphat und durch weitere Zellenzyme in das eigentlich wirksame Virostatikum, das AZT-Triphosphat.

Die reverse Transkriptase des HIV wird durch das AZT-Triphosphat kompetitiv gehemmt, so daß das eigentliche Substrat, das Thymidin-Triphosphat von der reversen Transkriptase verdrängt wird. Einerseits wird hierdurch die Syntheseleistung dieses Enzyms reduziert, andererseits wird das AZT-Triphosphat selbst in die DNS eingebaut. Aufgrund der Tatsache, daß an die Azidogruppe des AZT's kein weiterer DNS-Baustein angehängt werden kann, führt dies zum Kettenabbruch. Auf diese Weise wird die Umschreibung der Retrovirus-RNS in Retrovirus-DNS verhindert, so daß kein komplettes Virus-Genom entsteht, das in das Erbgut der Zelle integriert werden könnte. Damit wird die Zelle vor einer latenten Infektion geschützt und die Virusvermehrung gestoppt.

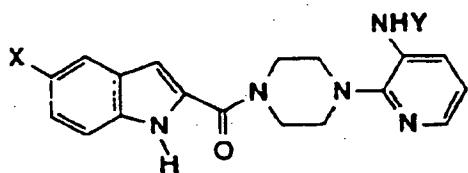
Die im Oberbegriff angegebene Stoffbezeichnung "Nevirapin-Dipyridodiazepinon" ist die Kurzbezeichnung der exakten, den Stoff beschreibenden chemischen Formel:

6,11-dihydro-11-cyclopropyl-4-methyldipyrido(2,3-b:2',3'-e) (1,4)diazepin-6-one.

Die angegebene Tetrahydro-Imidazo-Benzodiazepin (TIBO)-Verbindungen sind von komplexer chemischer Struktur und wurden deshalb nur mit ihren amtlichen Prüfnummern bezeichnet. Lediglich vertreten läßt sich bei der letzten angegebenen Struktur der Tetrahydro-Imidazo-Benzodiazepinthon-Verbindung R82913 die chemische Formel anzugeben: (+)-(55) 4, 5, 6, 7-tetrahydro-9-chloro-5-methyl-6-(3-methyl-2-butenyl)imidazo(4,5,1-jk) (1,4)benzodiazepin-2(1H)thione.

Die verschiedenen Bisheteroarylpiperazine sind in ihrem chemischen Aufbau durch die nachfolgend angegebenen Strukturformeln wiedergegeben. Zur Erläuterung ist anzumerken, daß der Buchstabe E die Abkürzung für den Ester der entsprechenden Verbindung bedeutet.

35



Y

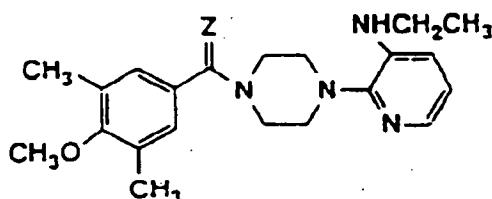
45

U-85961	H	CH ₂ CH ₃
U-87201	OCH ₃	CH ₂ CH ₃
50 U-88204	H	CH(CH ₃) ₂
U-88352	F	CH(CH ₃) ₂
U-88353	OCH ₃	CH(CH ₃) ₂

55

Pyridylpiperazine

60



65

U-80493E Z = H,H

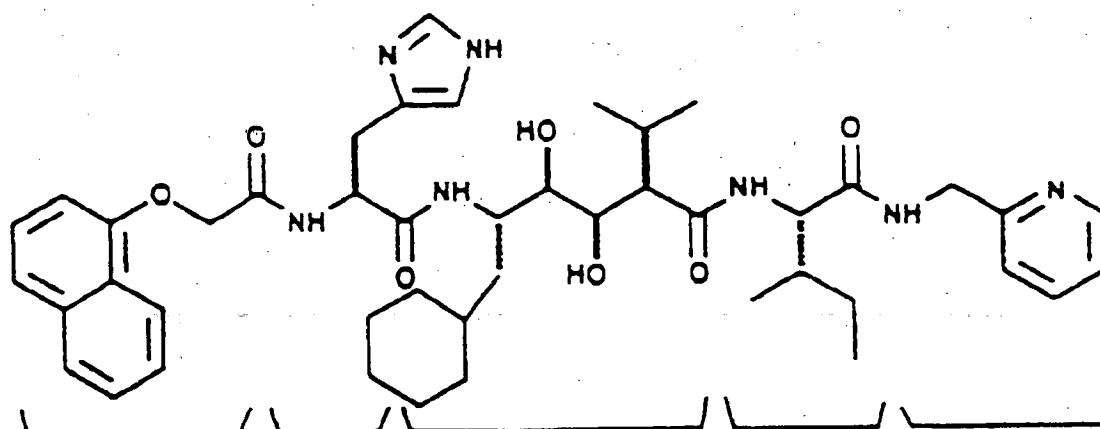
In Worten ist die Verbindung mit der Prüfnummer U-88204 wie folgt zu charakterisieren:

(1-(3-(1-isopropylamino)-2-pyridinyl)-4-(1-H-indol-2-yl)carbonyl)piperazin).

Die Substanz mit der Prüfnummer U-80493-E charakterisiert sich als N-ethyl-2-(4-((4-methoxy-3,5-dimethylphenyl)methyl)-1-piperazinyl)-3-pyridinamin.

Die Prüfsubstanz mit der Nummer U-75875 meint im Sinne der Erfindung eine chemische Substanz mit der Formel:

N-(N-(N-(N-(1-naphthoxyacetyl)-5-amino-3,4-dihydroxy-2-isobutyl-7-methyloctanoyl)isoleucyl)-2-pyridylmethylamin. Die Strukturformel der Substanz mit der Prüfnummer U-75875 ist wie folgt:



Nos- His- Cha ψ [CHOHCHOH]Val- Ile- Amp

30

35

35

40

45

50

55

60

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

65

oder sch n gar nicht heilbar ist und deshalb immer mit dem Tod enden.

Hier von ausgehend hat sich die Erfindung die Herstellung eines Arzneimitt l zur Bekämpfung motorneur na-
ler Erkrankungen zur Aufgabe g macht. Es fanden sich im Blut von Motorneuronalpatienten erhöhte Reaktivität n gegen retrovirale Elemente wie Humane Spuma Retroviren.

5 Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Anspruch l angegebenen Merkmale.

Der Begriff "Antiretrovirale Substanz" umfaßt gemäß üblicher Terminologie die rev rsen Transkriptase-
Hemmer als auch, als Teilmenge hier von, die nukleosidanaloge Substanzen. Die Wirkung der nukleosidanalogen
10 Retrovirostataika besteht damit in der Hemmung der reversen Transkriptase. Andere der Substanzen sind
hinsichtlich ihres Wirkprinzipes Inhibitoren des tat-(transcriptional activator transacting), bei der eine Hem-
mung der reversen Transkriptase nicht zwingend vorliegen muß. Eine weitere Gruppe antiretroviralen Substan-
zen stellen die Protease-Inhibitoren dar, die nicht über die reverse Transkriptase wirken. Andere der im
15 Oberbegriff genannten antiretroviralen Substanzen haben in klinischen Untersuchungen Wirkungen gegen HIV
gezeigt.

Ausgangspunkt vorliegender Überlegungen war die auf den Erfinder zurückgehende Erkenntnis, daß Anti-
15 körper gegen humane Retroviren bei amyotropher Lateralsklerose (ALS)-Patienten vermehrt auftreten, hierbei
insbesondere der humane Spuma-Retrovirus (HSRV) und Visna-Virus, das ebenfalls humaninfektiös ist, des
weiteren sind die zirkulierenden Immunkomplexe bei amyotropher Lateralsklerose (ALS)-Patienten oft und
stark erhöht. Diese Erkenntnisse gehen unmittelbar auf den Erfinder zurück und sind in sich in der Vorberei-
20 tungsphase zur Veröffentlichung befindenden wissenschaftlichen Artikeln niedergelegt. Als Fundstellen werden
angegeben:

Westarp ME et al.: Human spuma retrovirus antibodies in patients with amyotrophic lateral sclerosis, Neurol Psychiatr Brain Res 1992

Westarp ME et al.: Retroviral interference with neuronotrophic signalling in human motor neuron disease?, Arch Ital Biol 1992

25 Westarp ME et al.: Dermal, serological and CSF changes in amyotrophic lateral sclerosis with and without intrathecal interferon beta treatment, Int J Clin Pharmacol Ther Toxicol 1992.

Weiter konnte der Erfinder feststellen, daß amyotrophe Lateralsklerose (ALS)-Patienten um so länger leben,
je jünger sie sind, so daß in soweit eine Parallele zu HIV-Infizierten besteht:

30 Westarp ME et al.: Amyotrophic lateral sclerosis: dermal and body fluid alterations with and without intrathecal interferon beta treatment, Neurol Psychiatr Brain Res 1992 (1:1-4 und 1:65-75).

Weiter ist bekannt, daß Spuma-Viren das Immunsystem verändern können, was den letztlich erfolglosen
Kampf des Immunsystems des Motorneuron-Patienten erklären könnte.

Auch gegen Visna-Retrovirales Antigen zeigten die Seren von ALS-Kranken erhöhte Reaktionen in einem
35 indirekten ELISA-Test (Abb. 1). Die auffällige Häufung positiver spumaretroviraler Tests bei Motorneuronpa-
tienten zeigt Abb. 2 im Vergleich zu anderen Ulmer Patienten. Abb. 3 zeigt Besonderheiten des Immunstatus
von ALS-Patienten, insbesondere bei Nachweis von Spuma-retroviralen Antikörpern.

Ausgehend von diesen weitgehend durch den Erfinder erkannten Zusammenhänge hat sich zunächst die
40 Vermutung ergeben, daß ein Retrovirus, d. h. ein infektiöses oder anders übertragenes oder endogenes aber
auch retrovirusähnliche Elemente (wie z. B. HERV – human endogenous retrovirus-like element) Verursacher
der Motorneuron-Erkrankung und auch der Unterformen amyotrophe Lateralsklerose (ALS), spinale Muskel-
strophe und progressive Bulbärparalyse sei.

Um welche Art Retrovirus es sich hierbei handelt, ob es sich also im speziellen um ein humanes Spuma-Retro-
virus (HSRV), ein verwandtes Retrovirus oder ein anderes Retrovirus wie Maedi-Visna-verwandte Lentiviren
45 handelt, kann dahinstehen.

Auf dieser Grundlage wurde die Durchführung eines individuellen Therapieversuches an zehn amyotrophen
Lateralsklerose (ALS)-Patienten vorgenommen, die zum Teil hohe und zum Teil keine Antikörper gegen HSRV
aufwiesen. Verabreicht wurden 500 mg Zidovudin p.o./d für 2 bis 10 Monate. Nachdem sich bei AIDS-Patienten
die Virustiter, positive Mikrophagenkulturen und die T-Helfer-Lymphozyten in den Behandlungsgruppen mit
50 300, 600 und 1500 mg/d Zidovudin nicht unterscheiden, wurde für das vermutlich für die amyotrophe Lateralsk-
lerose (ALS) wesentlich mitverantwortliche humane Retrovirus angenommen, daß es auf 500 mg/d Zidovudin
empfindlich sei, zumal bei dieser niedrigen Dosierung wesentlich weniger Nebenwirkungen der sogenannten
Nukleosidanalog-Substanzen zu befürchten waren.

Zu den Wirkungen des Versuches ist zunächst folgendes zu erläutern:
55 Infolge des Muskeluntergangs bei amyotropher Lateralsklerose (ALS) steigt die Serum-Kreatinkinase, ein
in der Muskelzelle beheimatetes Enzym, an. Allerdings fällt dieser Wert auch wieder ab, wenn nur noch wenig
Muskelmasse übrig ist. Dennoch eignet sie sich in kurzfristigen Zeitspannen von Tagen und Wochen und einigen
Monaten ohne weiteres bei amyotropher Lateralsklerose (ALS) als Maß für den motorneuro-axonalen Schaden,
der zum Muskeluntergang führt.

60 Je höher der CK-Wert ist, um so aktiver ist, kurzfristig gesehen, der Krankheitsprozeß. Dieser Wert der
Serum-Kreatinkinase sank bei allen Patienten der Therapiegruppe unmittelbar binn n weniger Tage (2-10
Tage). Diese Abnahme des CK-Wertes war bei allen Patienten gleichmäßig bei der nächsten Blutkontroll
meßbar, ohne daß die Pati nten ihren Tagesablauf verändert hatten.

65 Die Ergebnisse dieses Versuches sind in ein r Graphik wiedergegeben, welche das Resultat, genauer den Wert
der Kreatinkinase (gemessen in units per lit r) nach d r Gabe von Zidovudin (= Azidothymidin) über die Zeit
graphisch aufzeigt.

Die beigefügte Abbildung zeigt den V rlauf der Serum-Kreatinkinase (CK) bei acht verschiedenen Patienten,
deren Namen mit den Buchstabenkombinationen LG, LP, HM, SH, HF, MK, UE und JR abgekürzt sind. Die

jeweiligen Meßpunkte sind — soweit ein weiterer Graph aufgetragen ist — als Sterne eingzeichnet und der Tag des Beginns der Verabreichung von Zidovudin ist durch die Pfeilspitze angegeben. Nach einem in der Gruppe signifikanten Abfall am Beginn der Behandlung ist mit zunehmender Dauer der Behandlung ein erneuter Anstieg zu verzeichnen, der auf eine Resistenzentwicklung zurückzuführen sein könnte, wie er vom HIV-Erreger häufig ist.

Im Falle der Patienten LP und UE wurde zusätzlich die zirkulierenden Immunkomplexe (circulating immune complexes — CIC) gemessen und in den Kurvenverlauf aufgetragen, da diese Werte bei amyotropher Lateralsklerose (ALS) oft und stark erhöht sind, eine weitere Parallelie zur HIV-Infektion.

Aus humanen HIV-Zellkulturversuchen ist bekannt, daß auch die anderen Nukleosidanaloge gemäß Anspruch 1 die retrovirale reverse Transkriptase hemmen, zu einem Kettenabbruch führen und damit Wachstum und Proliferation des Erregers eindämmen. In ersten Tierversuchen, unterschiedlich je nach Testsystem, zeigen mehr oder weniger alle genannten Nukleosidanaloge eine antiretrovirale oder retrovirostatische Wirkung.

Da Zidovudin das einzige bisher auf dem deutschen Markt zur Anwendung beim Menschen zugelassene Nukleosidanalog ist, mußte zum jetzigen Zeitpunkt von einem Therapieversuch mit anderen Nukleosidanalogen abgesehen werden.

Nach Zulassung des ddl (Didanosin^{INN}, Videx^R) bekam Patient LP nach Wiederansteigen der CIC 300mg/Tag ddl verordnet, worauf die Immunkomplexe erneut auf niedrige normale Werte absanken.

Patentansprüche

1. Verwendung von antiretroviralen Substanzen, nämlich Azidothymidin und/oder Didesoxydidehydrothymidin und/oder Didesoxycytidin und/oder Didesoxyinosin und/oder 3-Deazä-Adenosin und/oder (+) und (-) enantiomeres 2'-deoxy-3'-ThiaCytidine (3TC) und/oder 3TC-5'-triphosphat (3TCTP) und/oder Racemisches 2'-deoxy-3'-thiacytidine und/oder Fluorothymidin (FLT) und/oder Trifluorothymidin (TFT) und/oder Hydroxyethoxymethyl phenylthio thymin-(HEPT-) Reverse-Transkriptase-Hemmer und/oder Ribavirin und/oder Nevirapin-Dipyridodiazepinon und/oder TIBO-Verbindungen mit den Prüfnummern L697, L661 und R18893 und/oder Tetrahydro, Imidazo, Benzodiazepinthon-Verbindung mit der Prüfnummer R82913

und/oder 5-ethyl-1-ethoxy-methyl-6(phenylthio) uracil und/oder 5-ethyl-1-benzoyloxymethyl-6(phenylthio)uracil und/oder Bis(heteroaryl)piperazine mit den Prüfnummern U-87201-Ester, Prüfnummer U-88204, Prüfnummer U-30493-Ester sowie die Derivate mit den Prüfnummern U-85961, U-87201, U-88352 und U-88353

und/oder Liponsäure und/oder Alpha-Liponsäure (1,2-Dithiacyclopantan-3-valeriansäure und \pm alpha-1,2-Dithiacyclopantan-3-valeriansäure) und/oder Amitriptylin und/oder Amitriptylinoxid und/oder Substanzen mit der Prüfnummer U-75875 sowie Nachbarverbindungen hierzu, in denen der 1-naphthoxyacetyl-Rest durch einen Phenoxyacetyl-Rest ersetzt ist

und/oder 7-chloro-5-(2-pyrryl)-3H-1,4-benzodiazepin-2(H)-on und/oder 3-Mercapto-D-valin und/oder Ammonium-5-tungsto-2 und/oder Isoquinolin-Proteaseinhibitor mit der Prüfnummer Ro-31-8959 sowie dessen Nachbarverbindung in der das Dekahydroisoquinolincarbonyl durch Piperidin-2(S)-carbonyl ersetzt ist oder bei der sich die Übergangshydroxylgruppe in S-Konformation befindet und/oder

Foscarnet-Phosphonoameisensäure und/oder Phosphonoazetessigsäure-Analoge und/oder Desoxynojirimycin (DNJ) oder Butyl-Desoxynojirimycin und/oder Dextransulfate (DexSC4) und/oder Dehydroepiandrosteron-EL-10 und/oder Oxotheiazolidin-4-Carboxylat und/oder N-Acetylcystein (NAC) und/oder Trichosanthin und/oder Hypericin und/oder Pentoxifyllin und/oder 12-desoxy-Phorbolester 12-Desoxyphorbol-13-acetat "Prostratin" und/oder 12-Desoxyphorbol-13-phenylazetat "dPP" und/oder Tetradecanoylphorbol-Azetat und/oder 5-Aminoimidazol-4-Carboxamid und/oder 2-(Benzoxazol-2-yl)ethyl-5-ethyl-6-methylpyridin-2(1H)-one und/oder Semi-naphthoquinon mit der Prüfnummer A-80915A und/oder analoge oder spiegelbildliche retrovirale Antisense-Ribonukleinsäure (RNA) analog oder spiegelbildlich zu Sequenzen mit Homologie zu Spumaviren oder Visnaviren oder Spuma/Visna-verwandten endogenen retrovirusähnlichen Sequenzen und/oder Kombinationen hiervon sowie deren Derivate zur Herstellung eines Arzneimittels, dadurch gekennzeichnet, daß es als Therapeutikum bei motorneuronalen Erkrankungen dient.

2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die motorneuronale Erkrankung die amyotrophe Lateralsklerose (ALS) ist.

3. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die motorneuronalen Erkrankung die spinale Muskelatrophie ist.

4. Verwendung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die motorneuronale Erkrankung die progressive Bulbärparalyse ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

